

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **60-046055**

(43)Date of publication of application : **12.03.1985**

(51)Int.Cl.

**H01L 23/44**

(21)Application number : **59-151232**

(71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **23.07.1984**

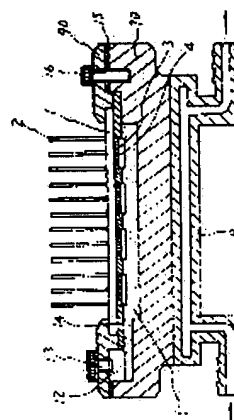
(72)Inventor : **EGUCHI SUMIO  
KOTAKE TAKASHI**

### (54) COOLER OF ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively remove heat generated from a semiconductor chip disposed on a circuit board by filling mercury between the chip and a heat sink unit, thereby holding reliability of electric connection without force of prescribed value or higher to a solder ball.

**CONSTITUTION:** A heat sink unit 70 is mounted at the side that a chip 3 of a circuit board 1 is disposed, and mercury 11 is filled between the unit 70 and the chip 3 from an filling inlet 13 of a cover 90. An insulating packing 14 is mounted so that the mercury 11, the board 1 and a solder ball 4 do not contact each other, and a packing 15 is mounted between the unit 70 and the cover 90. Heat generated from the chip is transmitted to the mercury 11, to the unit 70, to a jacket 8, and externally exhausted via coolant. The thermal expansion of the mercury 11 is absorbed by providing an air reservoir 12. Thermal resistance can be extremely reduced, thereby remarkably decreasing heat sink effect.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

CLIPPEDIMAGE= JP360046055A

PAT-NO: JP360046055A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60046055 A

TITLE: COOLER OF ELECTRONIC COMPONENT

PUBN-DATE: March 12, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

EGUCHI, SUMIO

KOTAKE, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59151232

APPL-DATE: July 23, 1984

INT-CL (IPC): H01L023/44

US-CL-CURRENT: 257/714,257/716

ABSTRACT:

PURPOSE: To effectively remove heat generated from a semiconductor chip disposed on a circuit board by filling mercury between the chip and a heat sink unit, thereby holding reliability of electric connection without force of prescribed value or higher to a solder ball.

CONSTITUTION: A heat sink unit 70 is mounted at the side that a chip 3 of a circuit board 1 is disposed, and mercury 11 is filled between the unit 70 and the chip 3 from an filling inlet 13 of a cover 90. An insulating packing 14 is mounted so that the mercury 11, the board 1 and a solder ball 4 do not contact

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-46055

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月12日

H 01 L 23/44

6616-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 電子部品の冷却装置

⑯ 特 願 昭59-151232

⑰ 出 願 昭56(1981)3月13日

前実用新案出願日援用

⑱ 発 明 者 江 口 純 生 秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内  
⑲ 発 明 者 小 竹 孝 志 秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所神奈川工場内  
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1 発明の名称 電子部品の冷却装置

2 特許請求の範囲

プリント基板上に搭載されると共に電気的駆動により発熱する電子部の冷却を行なう電子部品の冷却装置であつて、電子部品が搭載されたプリント基板の露出した電気回路を被い、電子部品の頭部のみを露出するパッキンと、前記プリント基板を搭載し、電子部品の頭部と接触する冷却媒体を密閉的に収納する放熱器と、該放熱器を介する電子部品の発熱を外部へ放出する水冷却部とを備えることを特徴とする電子部品の冷却装置。

3 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

この発明は、電子機器において、回路基板上に配置された半導体チップの熱を冷却媒体を介することで効率よく放熱部に熱を伝える冷却装置に関するものである。

(発明の背景)

第1図は従来技術による半導体チップの冷却装置を示す図でありその断面図を示す。図中、回路基板1に配置される半導体チップ3から発生した熱は、金属製のピストン5に伝わり、次に放熱器7に伝わり、更にジャケット8に伝わり、そのジャケット8の内部を循環する冷媒により外部に吐き出される。しかし第1図の冷却装置では回路基板1とチップ3の総てを平行に取り付けることは不可能であり、そのためにチップ3とピストン5は密着出来ずその分だけ熱抵抗が増えてしまう。またピストン5と放熱器7の間もピストン5がある程度スムーズに上下出来るように間隙が必要で、ここでも熱抵抗を増やすことになる。更に重大な問題として回路基板1とチップ3の電気的接続の信頼性を保つには、ハンダボール4に規定以上の力をかけらず、スプリング6の強度を余裕うまく選定しないと信頼性を保つことが出来ない。

(発明の目的)

この発明の目的とするところは上記の如き従

来技術の問題点を除去するものであり、ハンダボールに規定以上の力をかけず電気的接続の信頼性を保ち、チップから発生する熱を効果的に吐き出すことが出来る電子回路部品例えば半導体チップの冷却装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

この発明の特徴とするところは、回路基板の裏面に配置されるチップと放熱部間に、そのチップ表面に密着する柔軟な冷却媒体（例えば水銀。以下水銀と呼ぶ）を充填するものであり、そのため回路基板にチップが平行に取り付けられなくても水銀とチップ表面が密着し、柔軟な冷却媒体のためハンダボールに規定以上の力をかけることもなく回路基板とチップの電気的接続の信頼性を保つことが出来る。又冷却媒体のチップ発熱による熱膨張は空気溜めを設けることで吸収出来、空気溜めを上部にすることで回路基板を垂直に実装することも出来る。

#### 〔発明の実施例〕

次に本発明の実施例につき図面を用いて詳細

に説明する。

第2図は本発明による冷却装置の一実施例を示す図でありその断面を示す。図中、回路基板1の裏面にチップ3が配置され、そのチップ3が配置される側に放熱器70を取り付け、回路基板1は放熱器70に蓋90にて固定される。蓋90の注入口13より放熱器70とチップ3間に水銀11を充填する。水銀11と回路基板1、ハンダボール4が接触しないように絶縁性パッキン14を取り付け、更に放熱器70と蓋90間にパッキン15を取り付ける。ジャケット8は放熱器70にネジ等により密着固定されている。

この様に構成された冷却装置において、チップから出た熱は水銀11に伝わり、次に放熱器70に伝わり、更にジャケット8（水冷却部）に伝わって、そのジャケット8の内部を循環する冷媒（例えば水）により外部に吐き出される。又チップ3の発熱により水銀11は熱膨張するが空気溜め12を設けてその膨張収縮を吸収する。

#### 〔発明の効果〕

以上述べた如き構成であるから本発明にあっては次の如き効果を得ることが出来る。

- ① チップ表面に水銀が密着するため熱抵抗を極めて少なくすることが出来、更に水銀と放熱器も密着するため放熱効果を著しくよくすることが出来る。
- ② 次にチップと放熱器間に、水銀を充填するためハンダボールに規定以上の力をかけることもなく回路基板とチップの電気的接続の信頼性を保つことが出来る。
- ③ 更に空気溜めを設けることで水銀の温度変化による膨張収縮を吸収することが出来る。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は従来の電子回路部品の冷却装置を示す断面図、第2図は本発明の電子回路部品の冷却装置を示す断面図。

符号の説明

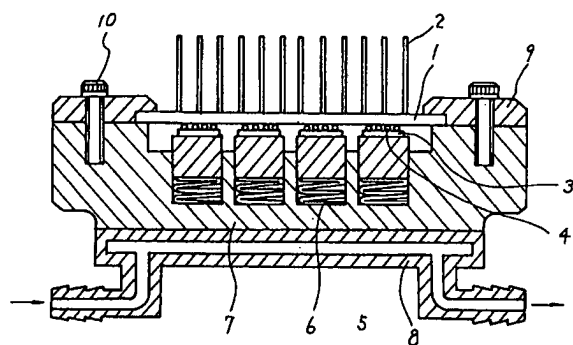
- |            |            |
|------------|------------|
| 1 … 回路基板   | 2 … ビン     |
| 3 … 半導体チップ | 4 … ハンダボール |

- |          |           |
|----------|-----------|
| 5 … ピストン | 6 … スプリング |
| 70… 放熱器  | 8 … ジャケット |
| 90… 蓋    | 10… ネジ    |
| 11… 冷却媒体 | 12… 空気溜め  |
| 13… 注入口  | 14… パッキン  |
| 15… パッキン | 16… ネジ    |



代理人弁理士 高橋明夫

第 1 圖



第 2 圖

